Manual de instrucciones

Armazones metálicas de optek

optek-Manual--1004-3001-05--Armatures-Metals-ES-2010-09-17

PN: 1004-3001-05 (-55)

optek-Danulat GmbH
Emscherbruchallee 2
45356 Essen

Teléfono: +49-(0)201-63409-0
Fax: +49-(0)201-63409-999
E-mail: info@optek.de
Internet: www.optek.com

Preámbulo

A fin de garantizar un funcionamiento sin dificultades hemos conformado el presente manual de instrucciones vinculado a la práctica.

Advertimos expresamente que optek-Danulat GmbH no se hace responsable de daños y perjuicios resultantes de no respetar este manual de instrucciones y del uso abusivo de los productos en él descritos.

Quedan reservados todos los derechos sobre este manual de instrucciones. No obstante se autoriza al usuario a realizar reproducciones y traducciones de él siempre que éstas sean necesarias para el funcionamiento de los productos.

Si así lo deseara también podemos ofrecerle este manual de instrucciones en otros idiomas y en soporte digital (se requiere Acrobat® Reader 7.0).

Nuestros productos están siendo mejorados constantemente – nos reservamos el derecho a realizar cambios.

Essen, agosto de 2010

Índice

Preámbulo

1 Indicaciones para el uso del manual de instrucciones 1
1.1 Validez del manual de instrucciones 1
1.2 Directiva sobre Equipos a Presión (DEP) 2
1.3 Pictogramas y señalizaciones 3

2 Devolución y eliminación 4
2.1 Declaración de Descontaminación 4
2.2 Eliminación 4

3 Uso adecuado 5

4 Descripción general 7

5 Descripción de la armazón 9
5.1 Estructura de la armazón 9
5.1.1 Estructura de la armazón para AF / TF 9
5.1.2 Estructura de la armazón para DTF 10
5.2 Marcado según DEP 11

6 Datos técnicos 13
6.1 Condiciones de trabajo admitidas 13
6.2 Ficha de datos de la celda de medición 14
6.3 Dibujo de la celda de medición 15

7 Montaje 16
7.1 Montaje de la armazón en la tubería 16
7.2 Montaje de la armazón para AF / TF 17
7.3 Montaje de la armazón para DTF 18
7.4 Airpurge 20

8 Mantenimiento 21
8.1 Mantenimiento / reparación 21
8.2 Desmontaje y montaje de la armazón 22
8.2.1 Desmontaje 22
8.2.2 Montaje 23
8.2.3 Piezas necesarias para el montaje de una armazón para AF / TF 26
8.2.4 Piezas necesarias para el montaje de una armazón para DTF 27
8.3 Comprobación de la presión 28
8.4 Ventana 29
8.5 Juntas 31

9 Declaración de conformidad 32

10 Contactos 33

1 Indicaciones para el uso del manual de instrucciones

1.1 Validez del manual de instrucciones

Este manual de instrucciones es un anexo de la ficha de datos de la celda de medición.
Es válido para todos los armazones en cuya ficha de datos de la celda de medición se especifique que este manual de instrucciones es la documentación relevante para el armazón.

En los casos en que datos de la ficha de datos de la celda de medición difieran de los indicados en el manual de instrucciones siempre primarán los datos de la ficha de datos de la celda de medición.

Considere el manual de instrucciones en todos los trabajos. Si la armazón no se utiliza conforme a este manual de instrucciones su seguridad y su funcionamiento pueden verse limitados.

Para mantener la fiabilidad del producto, aumentar su vida útil y para evitar tiempos muertos es imprescindible que se rija por lo que se prescribe en este manual de instrucciones.

Considere también la normativa local para la prevención de accidentes y la protección del medio ambiente así como las normas técnicas reconocidas para los trabajos seguros y conformes a las reglas profesionales.

1.2 Directiva sobre Equipos a Presión (DEP)

Este manual de instrucciones describe las armazones (montadas o desmontadas) para los sensores ópticos Inline de optek-Danulat GmbH que, de acuerdo con su clasificación conforme a la Directiva sobre Equipos a Presión 97/23/CE de 29 de mayo de 1997, son equipos a presión en virtud de los siguientes apartados:

- Artículo 1, apartado 2, inciso 2.1.4
- Artículo 3, apartado 1, incisos 1.1 y 1.3
- Artículo 3, apartado 3

optek es responsable del desarrollo y la fabricación de estas armazones.

Todos los permisos y evaluaciones relacionados con la Directiva sobre Equipos a Presión han sido obtenidos en cooperación con el organismo designado de TÜV Nord CERT GmbH (inspección técnica), nº de identificación 0045.

Nuestras armazones estándar están clasificadas en las Categorías I y II conforme al Anexo II de la DEP y son fabricadas según el Módulo E1, Aseguramiento de Calidad del Producto, de conformidad del Anexo III de la DEP.

En virtud del Anexo II de la DEP es posible fabricar armazones clasificadas en la categoría I según el Módulo A, Control Interno de la Fabricación. En ese caso la armazón no está marcada con el nº de identificación del organismo notificado.

Si el ancho nominal de la armazón es menor o igual que DN25 diseñados y fabricados de conformidad con las buenas prácticas de la técnica al uso en Alemania, tal y como se define en el artículo 3, apartado 3 de la DEP. En tal caso no se hace la clasificación de la armazón dentro de una categoría ni tiene lugar el procedimiento de evaluación de la conformidad. Además, en la DEP está establecido que las armazones contempladas en el artículo 3 apartado 3 no pueden
llevar la marca CE.

No obstante, optek tiene por norma garantizar el mismo nivel de fabricación para todas las armazones. Es por eso que el diseño y la fabricación de armazones menores o iguales que DN25 cumplen, como mínimo, los requisitos de seguridad de la Categoría I de la DEP.

En algunos casos el material seleccionado, el ancho nominal de la armazón o las condiciones existentes en el proceso hacen que sea necesario hacer una excepción en la evaluación. En esos casos a las armazones de optek se les aplica otra variante de evaluación de la Directiva sobre Equipos a Presión. La Declaración de Conformidad para la fabricación de la armazón según el Módulo G tiene lugar entonces conforme al Anexo III de la DEP.

1.3 Pictogramas y señalizaciones

Informaciones que sean especialmente importantes están marcadas en este manual de instrucciones con los siguientes pictogramas:

¡Peligro!
Este pictograma le advierte de un peligro inminente para la vida y la salud de las personas.
El texto junto al símbolo brinda información para evitar daños personales.

¡Atención!
Este pictograma señala informaciones para evitar daños materiales.

¡Advertencia!
Este pictograma señala recomendaciones para el uso o indicaciones generales.

Cuando con el uso del equipamiento de seguridad personal se pueda evitar o disminuir un peligro esto se señala por medio del símbolo correspondiente.

Usar gafas de protección.

Usar ropa de protección.

2 Devolución y eliminación

2.1 Declaración de Descontaminación

A fin de garantizar la seguridad de nuestros empleados y de acuerdo con las disposiciones legales necesitamos la Declaración de Descontaminación firmada antes de tramitar su devolución.
El formulario firmado debe ser remitido junto con la documentación del envío por fuera del embalaje.
Los envíos que hayan estado expuestos a sustancias peligrosas y no hayan sido descontaminados debidamente no serán tramitados y se enviarán de vuelta a cuenta suya.

En nuestra página web www.optek.com encontrará la Declaración de Descontaminación y las informaciones de contacto.

2.2 Eliminación

Para la recogida y la eliminación de aparatos comerciales antiguos se aplican disposiciones legales especiales. No obstante, el fabricante y el usuario pueden fijar en el contrato quién es el responsable del cumplimiento de las obligaciones legales.

¡Hay que considerar las disposiciones de eliminación de residuos nacionales!
Para eliminar el embalaje separe los materiales que lo componen:

- papel / cartón
- plástico

Para la eliminación desmonte las unidades del sistema y agrúpelas por separado según el tipo de material.

Elimine los materiales de conformidad con las legislaciones nacionales y locales.

Si no se hubiera acordado ninguna regulación para la devolución puede devolvernos los sistemas de optek junto con la Declaración de Descontaminación debidamente cumplimentada y firmada.

3 Uso adecuado

Las armazones suministradas por optek pueden ser empleadas para gases y líquidos pertenecientes a los grupos de fluidos 1 y 2 y se aplicarán el cuadro 1 ó 3 para recipientes o el cuadro 6 u 8 para tuberías del Anexo II de la Directiva sobre Equipos a Presión.

Para clasificar la armazón en una categoría es determinante la presión máxima admisible (PS), el volumen (V) o el ancho nominal (DN) y el grupo del fluido. La clasificación y la evaluación de la armazón suministrada deben ser tomadas de la ficha de datos de la celda de medición.

Las armazones de optek están concebidas para ser montadas en tuberías sin presión. No pueden introducirse fuerzas externas a través de las conexiones del proceso, eso es válido también considerando las variaciones de la longitud producto de la temperatura. El diseño está concebido para una carga estática con límites de sobrepresión de trabajo como está definido en la DEP.
Para los materiales cuya resistencia en función del tiempo es limitante se ha empleado el valor 10^5 h. No se han contemplado otras causas de abrasión o corrosión o los efectos resultantes de la interacción del medio del proceso con el material.

Para abarcar un amplio espectro de condiciones diferentes del proceso las armazones de optek se fabrican de un gran número de materiales diferentes y se combinan con numerosos tipos de juntas para ventanas y ventanas. La selección de los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso corresponde al instalador y al usuario de la máquina. Hay que considerar en especial posibles limitaciones de la temperatura de trabajo (TS) y de la modificación de la temperatura al seleccionar las ventanas y las juntas.

Las armazones de optek están disponibles con un gran número de conexiones diferentes para el proceso que deben ser escogidas debidamente por el instalador y el usuario de la máquina en dependencia de las condiciones del proceso. Las conexiones del proceso no están descritas en este manual. El instalador y el usuario de la máquina son los responsables de que se cumplan las regulaciones técnicas aplicables a la conexión del proceso correspondiente.

Asimismo es responsabilidad del instalador y el usuario de la máquina hacer cumplir las condiciones de trabajo admisibles (por ejemplo PS, TS) adoptando las medidas técnicas y organizativas adecuadas.
Al hacerlo hay que considerar las buenas prácticas de ingeniería así como las disposiciones locales y nacionales vigentes (por ejemplo la DEP en relación con la evaluación de la conformidad, el marcado y la inspección final).

El fabricante no se hace responsable de los daños que pudieran resultar de un uso indebido.

Además de la consideración de este manual de instrucciones también es parte del uso adecuado la consideración de la ficha de datos de la celda de medición, cuyos datos relativos a las condiciones de trabajo admisibles siempre primarán sobre los datos del manual de instrucciones.

La Directiva sobre Equipos a Presión es válida en todos los Estados miembros de la UE. En el caso de que las armazones suministradas por optek se empleen en Estados fuera de la UE hay que respetar la normativa local para equipos a presión.

4 Descripción general

Definiciones:

- **Celda de medición** - se conecta a la tubería
- **Juego de montaje aros de las ventanas** -
  2 ventanas, 2 aros para ventanas, 16 tornillos (con arandela de resorte)
- **Armazón** - celda de medición + juego de montaje aros de las ventanas + 4 anillos tóricos
- **Sensor de valores medidos** - brazo de lámpara + brazo del detector
- **Sensor** - armazón + sensor de valores medidos

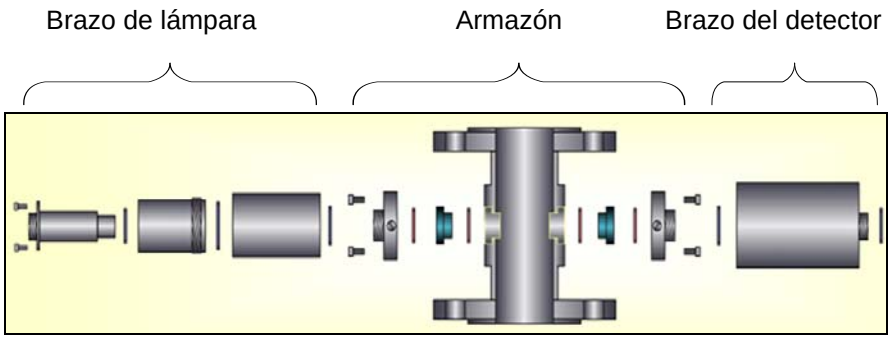

Fig. 1 Ejemplo de dibujo de despiece del sensor AF26

¡Atención!
¡Siempre hay que poner juntas entre la ventana y la celda de medición y entre la ventana y en aro de la ventana!

- En dependencia del sensor de valores medidos se dispone de 3 aros de ventanas diferentes.
- Se puede escoger entre tres tipos de ventanas: Pyrex®, zafiro y zafiro Biotech (ranura optimizada).
- La armazón forma en el proceso un sistema cerrado - incluso sin sensor de valores medidos.

¡Advertencia!
Al colocar los sensores de valores medidos a la armazón hay que velar por que las juntas entre los aros de las ventanas y los sensores de valores medidos sean montadas correctamente.

Tabla 1 Composición del sensor

1.	Sensores de valores medidos	AF16 AF26 AF56	TF16 TF56	AF45 AF46	DTF16
2.	**Celda de medición**	PN: 0120-_ _ _ _-_ _			PN: 0121-_ _ _ _-_ _
3.	**Juego de montaje ventanas**	**Aros ventanas M24 / M24**	**Aros ventanas M24 / M58**		**Aros ventanas M24 / M58 / FL59**
	• Pyrex® (vidrio de borosilicato)	X	X	-	-
	• Zafiro	X	X	X	-
	• Zafiro Biotech	X	X	X	X
4.	**Juntas ventanas (4 unid.)[1]**	**Anillo tórico 21,95 x 1,78 mm**			
	Silicona (FDA)	X	X	-	-
	Viton® (FDA)	X	X	X	-
	EPDM (FDA, USP clase VI)	X	X	X	X
	Kalrez® 4079	X	X	X	-
	Viton® FEP (FDA)	X	X	X	-
	Fluoraz® 797	X	X	X	-
	Kalrez® 1050 LF	X	X	X	-
	Kalrez® 6375	X	X	X	-
	Chemraz® 513	X	X	X	-
	Buna® (FDA)	X	X	X	-
	Kalrez® 6230 (FDA, USP Clase VI)	X	X	X	-

1) Juntas ventanas para DTF (6 unid.)

¡Advertencia!

- Para abarcar un amplio espectro de condiciones diferentes del proceso las armazones de optek se fabrican de un gran número de materiales diferentes y se combinan con numerosos tipos de juntas para ventanas y ventanas.
- La selección de los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso corresponde al instalador y al usuario de la máquina.
- Hay que considerar en especial posibles limitaciones de la temperatura de trabajo (TS) y de la modificación de la temperatura al seleccionar las ventanas y las juntas. Para más información véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12 en la página 31.
- Al combinar las diferentes piezas de un sensor debe tomarse la especificación más baja para todo el sensor.

5 Descripción de la armazón

5.1 Estructura de la armazón

Las armazones descritas en esta sección son reproducidas a modo de ejemplo y en representación de todas las armazones metálicas disponibles. Su forma, tamaño y conexión del proceso pueden diferir de los de la armazón suministrada con este manual de instrucciones.

5.1.1 Estructura de la armazón para AF / TF

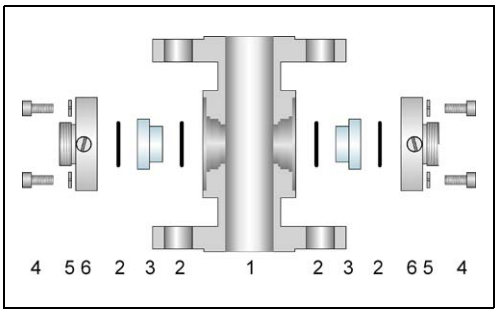

Fig. 2 Dibujo de despiece de la armazón con juego de montaje M24-M24

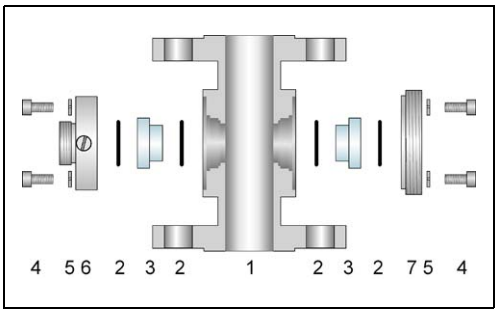

Fig. 3 Dibujo de despiece de la armazón con juego de montaje M24-M58

Tabla 2 Aclaración del dibujo de despiece del juego de montaje M24-M24

Nº	Aclaración
1	Celda de medición
2	Anillo tórico ∅ 21,95 x 1,78 mm
3	Ventana
4	Tornillo M5 x 12, DIN 912
5	Arandela de resorte, DIN 7980
6	Aro ventana M24 - 8M5

Tabla 3 Aclaración del dibujo de despiece del juego de montaje M24-M58

Nº	Aclaración
1	Celda de medición
2	Anillo tórico ∅ 21,95 x 1,78 mm
3	Ventana
4	Tornillo M5 x 12, DIN 912
5	Arandela de resorte, DIN 7980
6	Aro ventana M24 - 8M5
7	Aro ventana M58 - 8M5

Fig. 4 Armazón con juego de montaje M24-M24, por ejemplo para sensores AF16, AF26

Fig. 5 Armazón con juego de montaje M24-M58, por ejemplo para sensores TF16, AF45, AF46

5.1.2 Estructura de la armazón para DTF

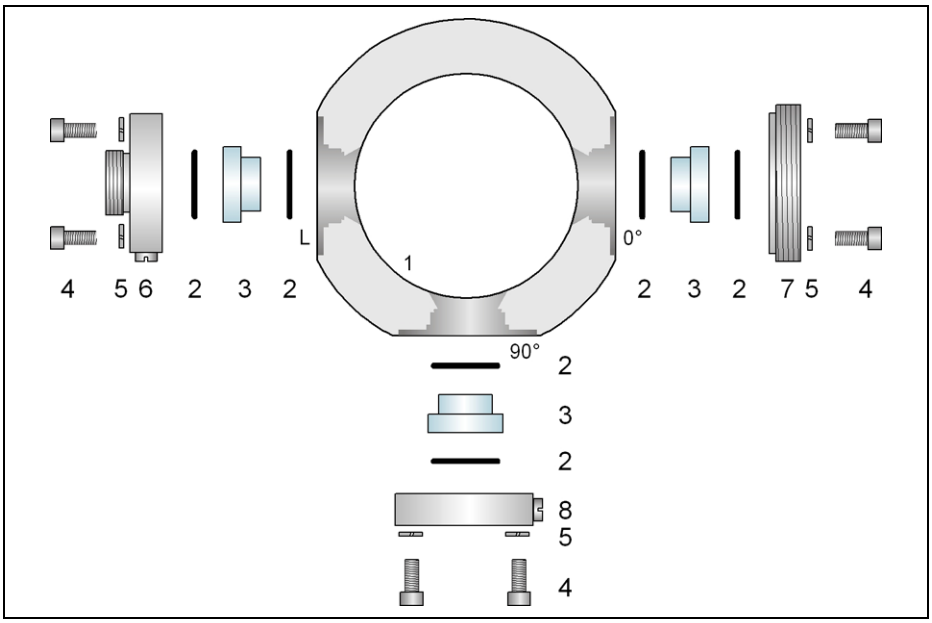

Fig. 6 Dibujo de despiece de la armazón DTF

Tabla 4 Aclaración del dibujo de despiece DTF

Nº	Aclaración	Nº	Aclaración
1	Celda de medición	5	Arandela de resorte, DIN 7980
2	Anillo tórico ∅ 21,95 x 1,78 mm	6	Aro ventana brazo de lámpara M24 - 8M5
3	Ventana	7	Aro ventana brazo del detector 0° absorción / 11° luz dispersa M58 - 8M5
4	Tornillo M5 x 12, DIN 912	8	Aro ventana brazo del detector 90° luz dispersa FL59 - 8M5

Fig. 7 Ejemplo de armazón montada con aro de ventana M24 - 8M5, FL59 - 8M5 y M58 - 8M5

5.2 Marcado según DEP

El marcado de las armazones según la DEP se realiza en las celdas de medición. En la tabla 5 se muestran a modo de ejemplo las informaciones que contiene la marca. De conformidad con la Directiva sobre Equipos a Presión las armazones suministradas por optek deben poseer la marca CE.
Se hace una excepción con las celdas de medición con un ancho nominal DN25 o menor que son diseñadas y fabricadas por optek conforme al artículo 3 apartado 3. En ese caso no está permitido inscribirle la marca CE a la armazón.

Tabla 5 Ejemplo de marcado conforme a la DEP

Armazones	**no conforme con art. 3 apartado 3 de la DEP**	**conforme a art. 3 apartado 3 de la DEP**
Nombre del fabricante	optek-Danulat	optek-Danulat
Datos del ancho nominal	1,5“	1“
Datos de la LTO (A-A)	F40	F20
Nº pieza:	0120-1946-33	0120-2911-33
Marca del fabricante	en dependencia del fabricante	en dependencia del fabricante
Nº de serie	PO-18189-27227-007	PO-18178-27218-001
Nº del material:	1.4435	1.4435
Nº lote	710019	715025
Ancho nominal (DEP)	DN40	DN25
Temp. producto admitida	TS -40 °C a +120 °C	TS -40 °C a +120 °C
Presión de trabajo admit.	PS 20 bares	PS 20 bares
Presión de prueba admit.	PT 30 bares	PT 30 bares
Marca CE	CE[1]	
Nº de identificación del organismo notificado	0045[1]	

[1] En las armazones de materiales especiales en el marcado de la celda de medición, la marca CE no lleva nº de identificación del organismo notificado.

Fig. 8 Ejemplo de marcado de un armazón no contemplada en el art. 3 apartado 3 de la DEP

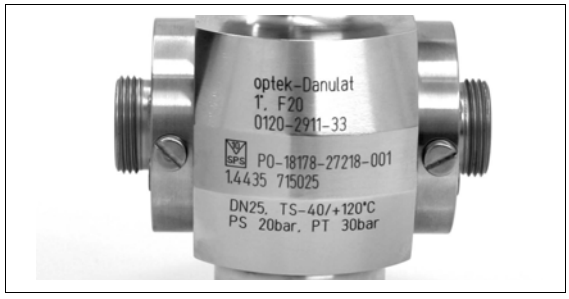

Fig. 9 Ejemplo de marcado de un armazón contemplada en el art. 3 apartado 3 de la DEP

¡Atención!

- No está permitido exceder la presión admitida (PS) o la presión de prueba admitida (PT).
- Las temperaturas de productos que excedan la temperatura admitida (TS) pueden hacerse admisibles reduciendo la presión admitida (PS)
- En caso de que la temperatura sea elevada considere, en la ficha de datos de la celda de medición, los datos de la tabla de la presión admitida válidos para la armazón.
- En la ficha de datos de la celda de medición, bajo el nº de identificación de su celda de medición, encontrará los datos y valores válidos para su armazón. La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12 en la página 31.

6 Datos técnicos

La documentación correspondiente a la armazón está formada por la ficha de datos de la celda de medición, el dibujo de la celda de medición y el manual de instrucciones.
La ficha de datos de la celda de medición contiene los datos técnicos de la celda de medición y los datos de las condiciones de trabajo admitidas.
En este manual de instrucciones encontrará las especificaciones de las restantes piezas individuales que son necesarias para el montaje de la armazón.

6.1 Condiciones de trabajo admitidas

Las armazones de optek están concebidas para ser montadas en tuberías sin presión. No pueden introducirse fuerzas externas a través de las conexiones del proceso, eso es válido también considerando las variaciones de la longitud producto de la temperatura. El diseño está concebido para una carga estática con límites de sobrepresión de trabajo como está definido en la DEP.
Para los materiales cuya resistencia en función del tiempo es limitante se ha empleado el valor 10^5 h. No se han contemplado otras causas de abrasión o corrosión o los efectos resultantes de la interacción del medio del proceso con el material.

Para abarcar un amplio espectro de condiciones diferentes del proceso las armazones de optek se fabrican de un gran número de materiales diferentes y se combinan con numerosos tipos de juntas para ventanas y ventanas. Corresponde al instalador y al usuario de la máquina seleccionar los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso. Hay que considerar en especial posibles limitaciones de la temperatura de trabajo (TS) y de la modificación de la temperatura al seleccionar las ventanas y las juntas (véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12 en la página 31).

Las armazones suministradas por optek están disponibles con un gran número de conexiones diferentes para el proceso que deben ser escogidas debidamente por el instalador y el usuario de la máquina en dependencia de las condiciones del proceso. Las conexiones del proceso no están descritas en este manual. El instalador y el usuario de la máquina son responsables de que se cumplan las regulaciones técnicas aplicables a cada conexión del proceso.

Asimismo es responsabilidad del instalador y el usuario de la máquina hacer cumplir las condiciones de trabajo admitidas (por ejemplo PS, TS) adoptando las medidas técnicas y organizativas adecuadas.

Al hacerlo hay que considerar las buenas prácticas de ingeniería así como las disposiciones locales y nacionales vigentes (por ejemplo la DEP en relación con la evaluación de la conformidad, el marcado y la inspección final).

6.2 Ficha de datos de la celda de medición

Sensor Body Data Sheet
Ficha de datos de la celda de medición

01	**Part Number** Nº de la pieza	**0120-3507-33**
02	**Description** Descripción	**TC L14AM7-0.5.-0120S33F020**
03	**Process Connection** Conexión del proceso	**Clamp TC L14 AM7**
04	**Line Size** Ancho nominal	**0.50 inch**
05	**F-value** Valor F	**20 mm** = OPL with window combination A-A (LTO con combinación ventanas A-A)
06	**Face-to-Face Dimension** Altura construcción	**96 mm** 3.78 inch
07	**Weight** Peso	**1,3 kg** 2.9 lbs
08	**Material** Material	**Stainless Steel SS 316 L (1.4435) dF < 0.5 %, BN2** Acero inoxidable 1,4435 (SS 316L) dF < 0,5 %, BN2
09	**Surface (wetted)** Superficie (interior)	**Ra < 0,4 µm (15.7 µinch) - electro-polished**
10	**Allowable Pressure PS** Presión admitida PS	**10 mbar - 20 bar (0.15 psi - 290 psi)**
11	**Allowable Test Pressure PT** Presión de prueba admitida PT	**30 bar (435 psi)**
12	**Allowable Temperatue TS** Temperatura admitida TS	**-40 °C / + 120 °C (-40 °F / +248 °F)**

13 **Allowable Pressure at elevated Temperature**
Presión admitida para alta temperatura

TS [°C] TS [°F]	60 °C 140 °F	65 °C 149 °F	70 °C 158 °F	75 °C 167 °F	80 °C 176 °F	120 °C 248 °F	150 °C 302 °F	200 °C 392 °F	250 °C 482 °F	300 °C 572 °F
PS [bar] PS [psi]	20 290	20 290	20 290	20 290	20 290	**20** 290	**18** 261	**16** 232	**15** 217	**14** 203

14	**Pressure Equipment Directive (97/23/EC)** **Directiva sobre Equipos a Presión (97/23/CE)**	Technical Requirements according Article 3, Paragraph 3 Requisitos técnicos conforme al artículo 3, apartado 3
15	**Drawing** Dibujo	**0120-3507-33** **release: 23.04.2010**
16	**Instruction Manual** Manual de instrucciones	**PN: 1004-3001-xx**
17	**Allowed Windows** Ventanas admitidas	? **1-Pyrex (TS: 0-120 °C/32-248 °F • PS: 20 bar/290 psi • PT: 30 bar/435 psi)** ? 2-Sapphire (zafiro) ? 3-Sapphire (zafiro) - Biotech
18	**Special Notes** Notas especiales	low volume design / volumen bajo: OPL 1 mm < 20 ml / LTO 20 mm < 26 ml Solid Block - no welding / bloque sólido - sin soldaduras
19		

1. This sensor body data sheet is valid only with the appropriate instruction manual.
2. Pressure and temperature ratings specified herein may be subject to limitations - see instruction maual.
3. The appropriate choice of material for all wetted parts is the sole responsibility of the user.
4. The above specifications are not valid for use with pH- or conductivity- components
- see instruction manual 1004-2015-xx for further information

1. Esta ficha de datos de la celda de medición es válida sólo en combinación con el manual de instrucciones adecuado.
2. La presión y la temperatura pueden estar sujetas a limitaciones - véase el manual de instrucciones.
3. El usuario es responsable de seleccionar el material de las piezas en contacto con el medio.
4. Las anteriores especificaciones no son válidas para componentes con ph o conductores de la electricidad
- para más información véase el manual de instrucciones 1004-2015-xx.

This sensor body data sheet was released / Esta ficha de datos de la celda de medición ha sido aprobada. 01. Jul 2010

This sensor body data sheet replaces all previous versions / Esta ficha de datos de la celda de medición remplaza a todas las versiones anteriores.

optek-Danulat Gmbh • Emscherbruchallee 2 • D-45456 Essen • Germany • www.optek.com

Fig. 10 Ejemplo de ficha de datos de la celda de medición

6.3 Dibujo de la celda de medición

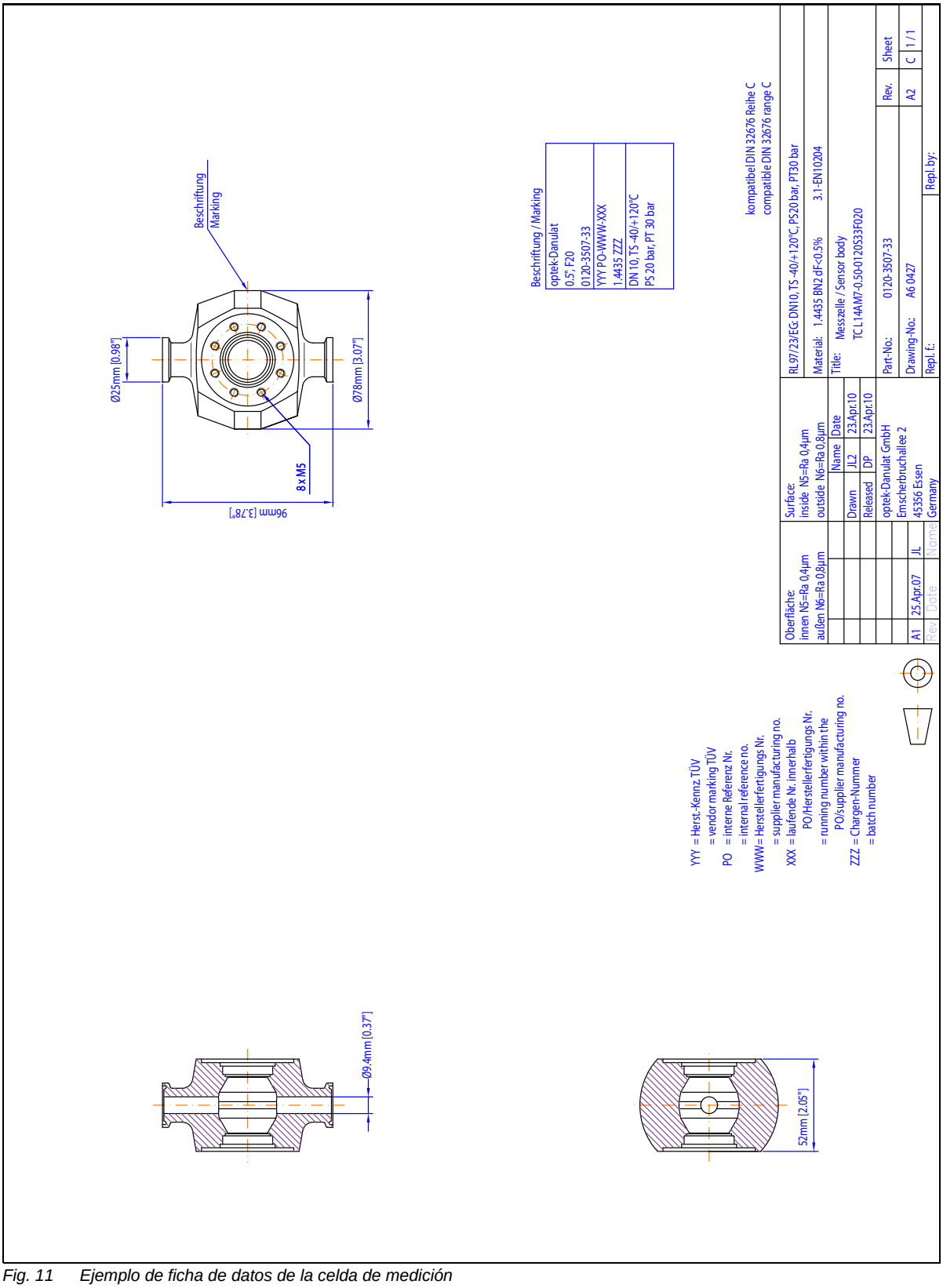

Fig. 11 Ejemplo de ficha de datos de la celda de medición

7 Montaje

7.1 Montaje de la armazón en la tubería

Antes de instalar los brazos del sensor hay que colocar la armazón en la tubería.

Al hacerlo tenga en cuenta las siguientes condiciones:

- No instale la armazón directamente detrás de válvulas u otros obstáculos del flujo.
- Atienda a que no haya ninguna fuente de luz externa cerca del sensor que pueda adulterar los resultados de la medición.
- Atienda ya desde el montaje a que cuando la armazón esté funcionando siempre esté totalmente llena del medio del proceso a fin de evitar una interpretación errónea de los resultados de la medición.
- Las ventanas y los aros de las ventanas deben estar instalados correctamente en la celda de medición conforme al capítulo 8.2.2, página 23.
- Conecte las tuberías mecánicamente sin tensión.
- Las armazones no están concebidas para cargas exteriores.
- optek no se hace responsable de los factores que puedan influir negativamente en las propiedades técnicas de la armazón (por ejemplo la corrosión, la abrasión o los trabajos de soldadura y reparación).
- No está permitido exceder los datos de servicio máximos admitidos en la ficha de datos de la celda de medición.

¡Advertencia!

- Las armazones suministradas por optek están disponibles con un gran número de conexiones diferentes para el proceso que deben ser escogidas debidamente por el instalador y el usuario de la máquina en dependencia de las condiciones del proceso.
- Las conexiones del proceso no están descritas en este manual.
- El instalador y el usuario de la máquina son responsables de que se cumplan las regulaciones técnicas aplicables a cada conexión del proceso.

7.2 Montaje de la armazón para AF / TF

Instale la armazón en la tubería de modo que los brazos ópticos del sensor queden horizontales (v. la fig. 12 y fig. 13).

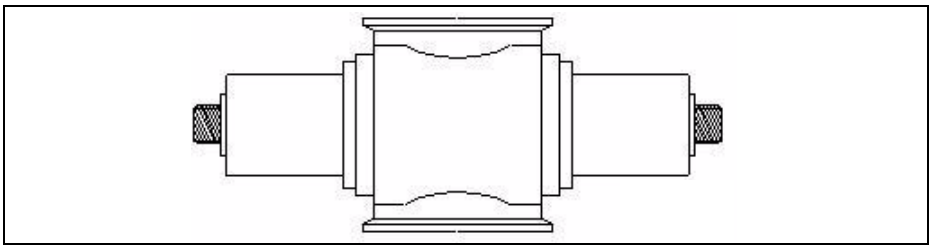

Fig. 12 Alineación vertical de la armazón con sensor de valores medidos

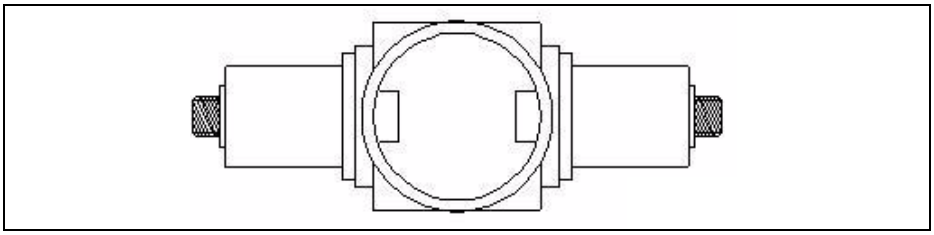

Fig. 13 Alineación horizontal de la armazón con sensor de valores medidos

Evite el montaje en posición vertical (v. la fig. 14) ya que pueden acumularse residuos en la ventana inferior o formarse burbujas de aire en la ventana superior que pueden influir negativamente en la medición.

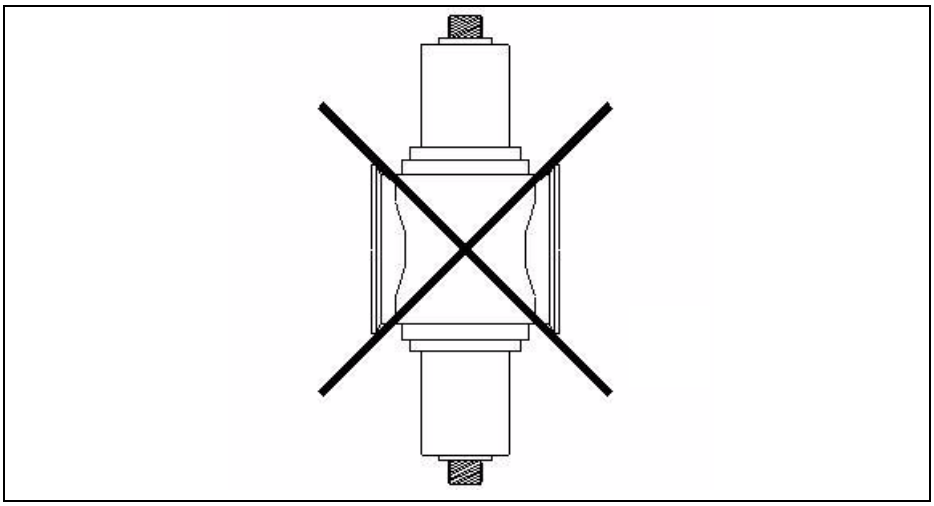

Fig. 14 Evitar la alineación vertical del sensor de valores medidos

7.3 Montaje de la armazón para DTF

Instale la celda de medición del sensor en la tubería de manera que esté alineada verticalmente y los sensores de valores medidos estén en posición horizontal (v. la fig. 15). El sentido de la flecha en la armazón debe coincidir con el sentido en el que fluye el medio.
La armazón debe ser instalada preferentemente en un tubo de ascensión. En ese caso la punta de la flecha debe señalar hacia arriba.

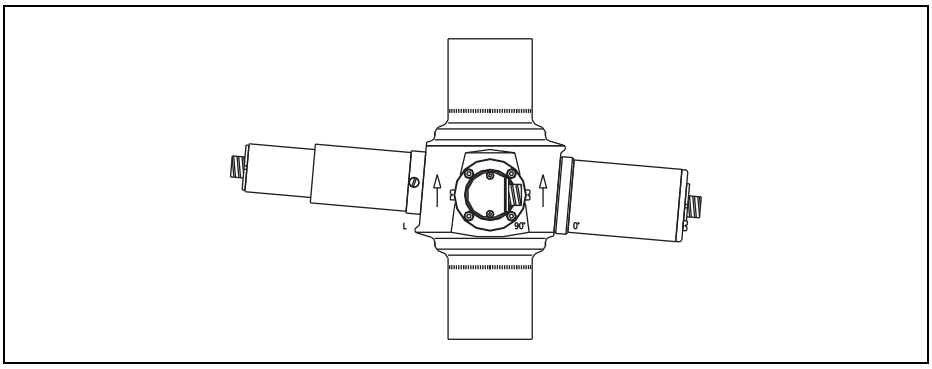

Fig. 15 Alineación vertical

¡Advertencia!

- Para evitar que el agua se condense en las ventanas conecte por principio el Airpurge (aire de barrido: por ejemplo aire para instrumentos libre de aceite y seco, nitrógeno etc.) a través de las conexiones de purga antes de que el medio inunde la celda de medición.
  Para más información véase el manual de instrucciones del DTF.

Está permitido realizar un montaje con alineación horizontal de la manera prescrita a continuación pero se recomienda sólo bajo ciertas condiciones. Si es imposible evitar tal instalación hay que garantizar cierta alineación de la armazón y sus sensores de valores medidos (posición recomendada, v. la fig. 16). De lo contrario pueden acumularse residuos en la ventana inferior o formarse burbujas de aire en la ventana superior que pueden influir negativamente en la medición.

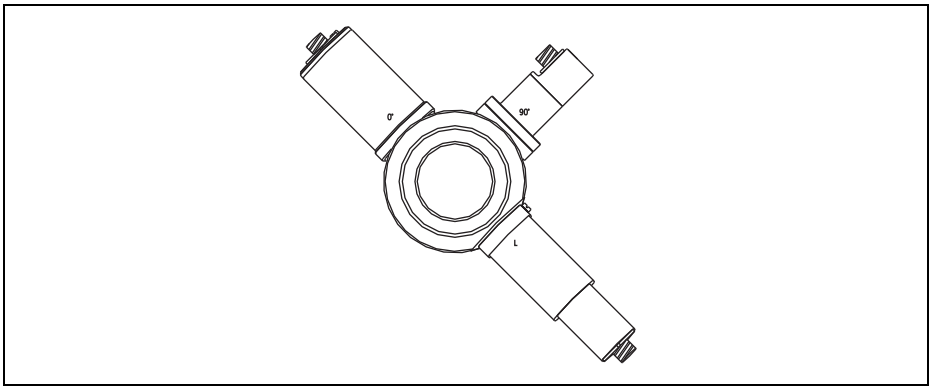

Fig. 16 Alineación horizontal de la armazón, posición recomendada

Si tal alineación fuera imposible por razones de espacio, instale la armazón de la manera indicada en la fig. 17.

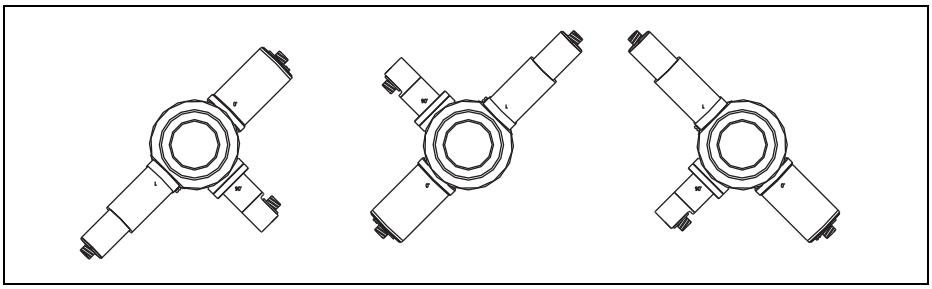

Fig. 17 Alineación horizontal de la armazón

El montaje con el sensor de valores medidos alineado verticalmente (v. la fig. 18) y la armazón alineada horizontalmente no está permitido ya que pueden acumularse residuos en la ventana inferior o formarse burbujas de aire en la ventana superior que pueden influir negativamente en la medición.

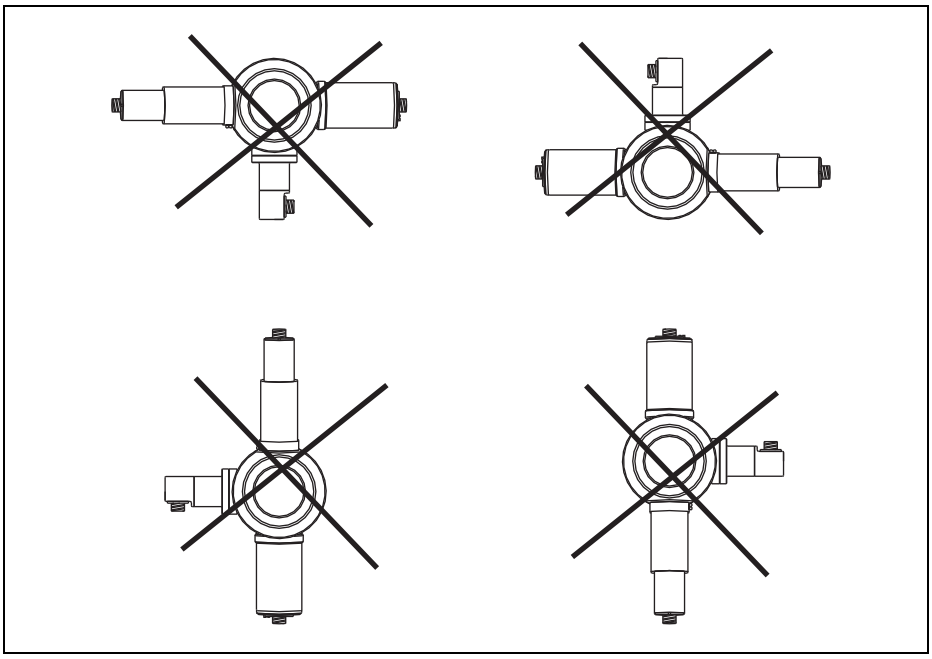

Fig. 18 Evitar la alineación vertical de los brazos ópticos

7.4 Airpurge

Si la temperatura del medio del proceso es demasiado baja el aire en la carcasa de la lente puede sobrepasar el punto de condensación, lo que provoca que corra agua de condensación por la superficie de las ventanas. Para evitar que el agua se condense la armazón está dotada de aros en las ventanas o el sensor está dotado de una conexión de aire de soplado (Airpurge) en las carcasas de las lentes.

¡Advertencia!

- Conecte el Airpurge siempre que el producto esté 10 °C (18 °F) más frío que el aire del ambiente.
- El procedimiento es específico para cada sensor. Para más información véase el manual de instrucciones.

8 Mantenimiento

8.1 Mantenimiento / reparación

Las armazones suministradas por optek se caracterizan por una estructura compacta, una gran precisión de fabricación y materiales de alta calidad. No obstante puede que sea necesario realizar un mantenimiento o reparaciones condicionadas por el servicio.

El cliente debe asegurarse de que en todo momento estén garantizados el buen funcionamiento y la seguridad de la armazón. Sobre todo las piezas que están en contacto con el medio, en dependencia de las condiciones específicas y los medios que se empleen, pueden hacer necesario acortar considerablemente la distancia entre dos mantenimientos.

Para realizar un mantenimiento o reparaciones siga las indicaciones del capítulo 8.2, página 22 y el capítulo 8.3, página 28.
Las reparaciones pueden ser realizadas sólo por personal autorizado y con la debida cualificación técnica.

¡Advertencia!

- Las superficies de obturación que estén dañadas pueden ocasionar derrames.
- El no usar las piezas especificadas puede influir negativamente sobre las propiedades técnicas de la armazón y la seguridad laboral.
- El usuario debe comprobar antes de colocar las juntas que el material de éstas sea el adecuado para las condiciones de trabajo actuales.
- Antes de realizar trabajos de mantenimiento en la armazón cerciórese de que la tubería está vacía, no tiene presión y se ha enfriado.
- Coloque juntas nuevas después de cada mantenimiento para garantizar que no haya escapes.

8.2 Desmontaje y montaje de la armazón

8.2.1 Desmontaje

Para el desmontaje de la armazón se necesitan las siguientes herramientas:

- Llave macho hexagonal SW 4
- Destornillador de estrella
- Llave macho hexagonal SW 3 (para DTF16)

Hay que proceder de la siguiente manera:

1. Desconecte manualmente todos los cables del sensor o con ayuda de un destornillador aquellos que tengan una protección de acero inoxidable.
2. Desenrosque manualmente los sensores de valores medidos. En el caso de una armazón DTF desenrosque adicionalmente los tornillos del brazo del detector a 90° con una lave macho hexagonal SW 3 y extráigalo.
3. Quite los tornillos del aro de la ventana y extraiga las arandelas de resorte del aro de la ventana.
4. Quite los aros de las ventanas de su alojamiento en la celda de medición.
5. Quite las ventanas de la celda de medición. Toque las ventanas sólo lateralmente por la superficie mate del vidrio.
6. Quite los anillos tóricos de 21,95 x 1,78 mm de la ranura por el lado de la celda de medición de los aros de las ventanas.
7. Quite los anillos tóricos de 21,95 x 1,78 mm por detrás de las ventanas.
8. Coloque juntas nuevas después de cada mantenimiento para garantizar que no haya escapes.
9. Limpie las ventanas de la celda de medición con isopropanol.

¡Peligro!
¡El isopropanol es irritante!
¡Tenga en cuenta las reglas de seguridad para el trabajo con isopropanol!

¡Advertencia!

- ¡Se autoriza a realizar el desmontaje sólo a personal instruido!
- ¡Un desmontaje incorrecto puede influir negativamente en la seguridad!
- ¡No está permitido emplear piezas que no estén especificadas!

8.2.2 Montaje

Para el montaje de la armazón se necesitan las siguientes herramientas:

- Llave macho hexagonal SW 4
- Destornillador de estrella
- Llave macho hexagonal SW 3 (para DTF16)

Para el montaje de la armazón hay que proceder de la siguiente manera:

1. Coloque el anillo tórico de 21,95 x 1,78 mm en el asiento más bajo de la zona de la ventana de la celda de medición.
2. Limpie las ventanas con isopropanol.
3. Toque la ventana sólo lateralmente por la superficie mate del vidrio.
4. Coloque la ventana junto con el asiento sobre el anillo tórico en la zona de la ventana de la celda de medición.
5. Controle que el anillo tórico esté plano. Los anillos tóricos deben formar círculos vistos a través de las ventanas.
6. Coloque el anillo tórico de 21,95 x 1,78 mm en la ranura por el lado de la celda de medición del aro de la ventana.
7. Coloque el aro de la ventana en el alojamiento en la celda de medición.
8. Tenga en cuenta la posición del orificio para el Airpurge (1 en fig. 19).

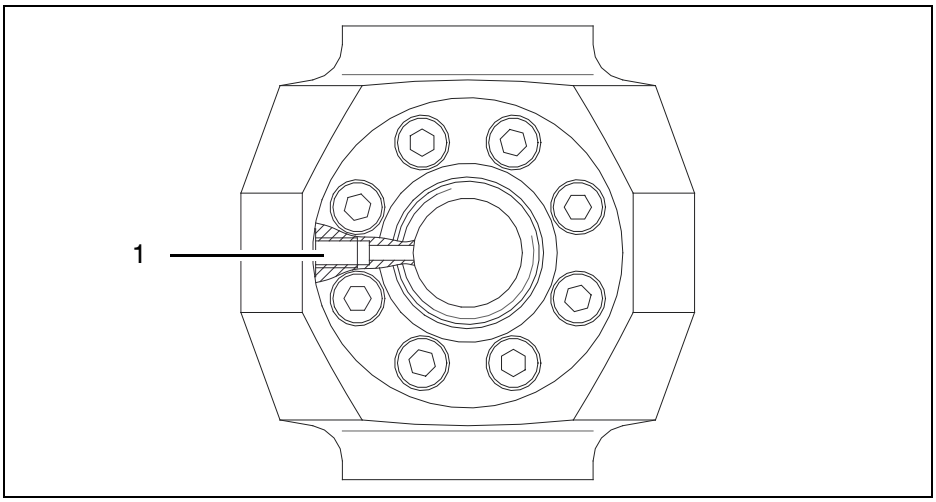

Fig. 19 Ubicación del orificio de purga

¡Peligro!
¡El isopropanol es irritante!
¡Tenga en cuenta las reglas de seguridad para el trabajo con isopropanol!

¡Advertencia!

- El montaje puede ser realizado sólo por personal autorizado y con la debida cualificación técnica.

9. Coloque 8 arandelas de resorte M5, DIN 7980, en el aro de la ventana.
10. Coloque 8 tornillos M5 x 12, DIN 912, en el aro de la ventana.
11. Apriete los tornillos en la secuencia indicada en la fig. 20 con la llave dinamométrica (valor a ajustar: 1,0 Nm).
12. Apriete los tornillos en la secuencia indicada en la fig. 20 con la llave dinamométrica (valor a ajustar: 4,5 Nm).

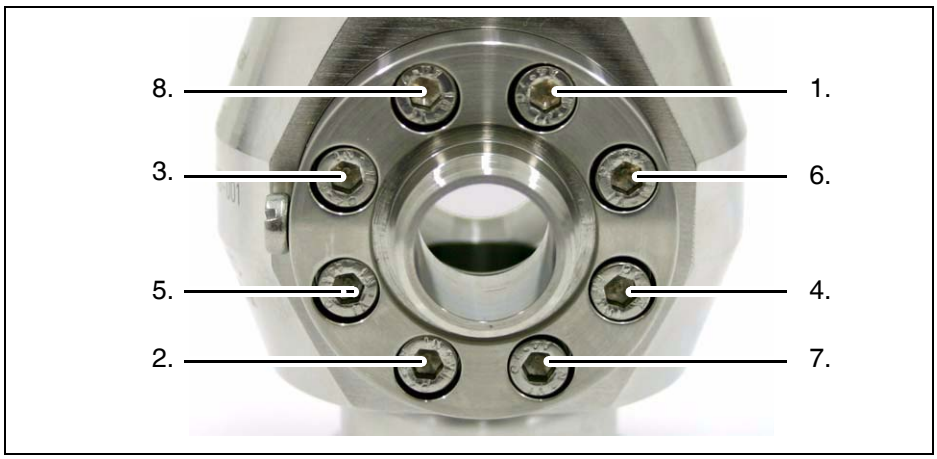

Fig. 20 Secuencia para apretar los tornillos

13. Repita los pasos del montaje para todos los aros de las ventanas.
14. Al realizar la revisión final compruebe visualmente que la armazón ha sido instalada correctamente y no presenta ningún daño.
15. Compruebe la presión como se indica en el capítulo 8.3, página 28.

¡Atención!
De no apretarse los tornillos con una llave dinamométrica pueden ocurrir derrames o daños en la armazón.

¡Advertencia!

- Es posible que en la ficha de datos de la celda de medición se indiquen momentos de torsión diferentes. Lo que se indique en la ficha de datos de la celda de medición tiene prioridad y es imprescindible respetarlos.

En el caso de una armazón DTF emplee el aro de ventana FL59 - 8M5 para el brazo del detector a 90°. Al instalar el FL59 - 8M5 atienda a que la posición del orificio del Airpurge sea la correcta (fig. 21).

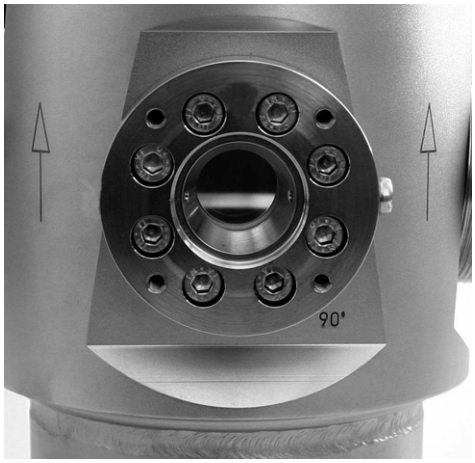

Fig. 21 Armazón DTF con aro de ventana FL59 - 8M5 para el brazo del detector a 90°

¡Advertencia!

- ¡Un montaje incorrecto puede influir negativamente en la seguridad!
- No está permitido emplear piezas que no estén especificadas.
- Corresponde al instalador y al usuario de la máquina seleccionar los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso.
- La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12 en la página 31.

8.2.3 Piezas necesarias para el montaje de una armazón para AF / TF

Tabla 6 Piezas necesarias para el montaje

Número	Componente	Nº pieza:
1	Celda de medición según ficha de datos	0120-xxxx-yy
1	Aro de ventana para brazo de lámpara, véase tabla 7 en la página 27	0120-xxxx-03[1]
1	Ventana para brazo de lámpara, véanse tipos de ventana en tabla 9 en la página 29	0410-xxxx-yy
1	Aro de ventana para brazo del detector, véase tabla 7 en la página 27	0120-xxxx-03[1]
1	Ventana para brazo del detector, véanse tipos de ventana en tabla 9 en la página 29	0410-xxxx-yy
4	Anillo tórico 21,95 × 1,78 mm, material según tabla 11 en la página 31.	0203-0015-yy
16	Tornillo M5 × 12, DIN 912	0220-0157-03[1]
16	Arandela de resorte, DIN 7980	0220-0149-03[1]
1-2	Tornillo M5 × 6, DIN 84	0220-0037-03
1-2	Anillo tórico 4,0 × 1,0 mm	0203-0001-02

[1] Material: 1.4571, si no se indica otra cosa en la ficha de datos de la celda de medición

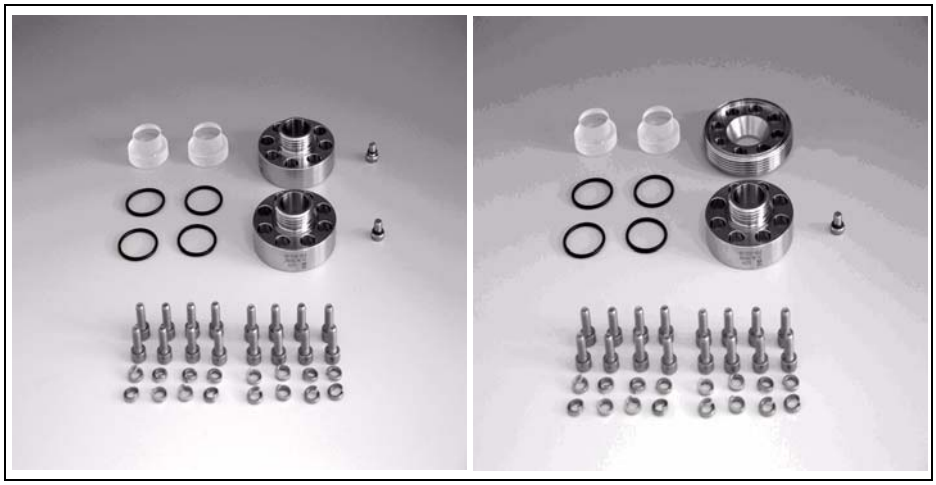

Fig. 22 Piezas necesarias para el montaje (aros de ventanas, tornillos y arandelas de resorte, juego de juntas)
Izquierda: Juego de montaje de la ventana M24-M24, p.ej. para sensores AF16 y AF26
Derecha: Juego de montaje de la ventana M24-M58, p.ej. para sensores TF16, AF45 y AF46

¡Advertencia!

- Use sólo tornillos M5 x 12 DIN 912 con certificado de algún fabricante autorizado y marcados en la cabeza con HZ A4-70 (HZ = marca del fabricante).
- Corresponde al instalador y al usuario de la máquina seleccionar los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso.
- La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30 y tabla 11 en la página 31.

Seleccione los aros de ventanas según la siguiente tabla:

Tabla 7 Selección de los aros de ventanas

Sensor:	**AF16**	**AF26**	**AF45**	**AF46**	**AF56**	**TF16**	**TF56**
Aros ventana brazo de lámpara:	M24-8M5	M24-8M5	M58-8M5	M58-8M5	M24-8M5	M24-8M5	M24-8M5
Aro ventana brazo del detector:	M24-8M5	M24-8M5	M24-8M5	M24-8M5	M24-8M5	M58-8M5	M58-8M5

8.2.4 Piezas necesarias para el montaje de una armazón para DTF

Tabla 8 Piezas necesarias para el montaje

Número	**Componente**	**Nº pieza:**
1	Celda de medición según ficha de datos	0120-xxxx-yy
1	Aro ventana M24 - 8M5 para brazo de lámpara	0120-2020-03
3	Ventana tipo 3A	0410-0350-03
1	Aro ventana M58 - 8M5 para brazo detector 0° absorción / 11° luz dispersa	0120-2030-03
1	Aro ventana FL59 - 8M5 para brazo detector 90° luz dispersa	0120-2045-03
6	Anillo tórico 21,95 x 1,78 mm, material según tabla 12 en la página 31	0203-0015-yy
24	Tornillo M5 × 12, DIN 912	0220-0157-03
24	Arandela de resorte, DIN 7980	0220-0149-03
2	Tornillo M5 × 6, DIN 84	0220-0037-03
2	Anillo tórico 4,0 × 1,0 mm	0203-0001-02

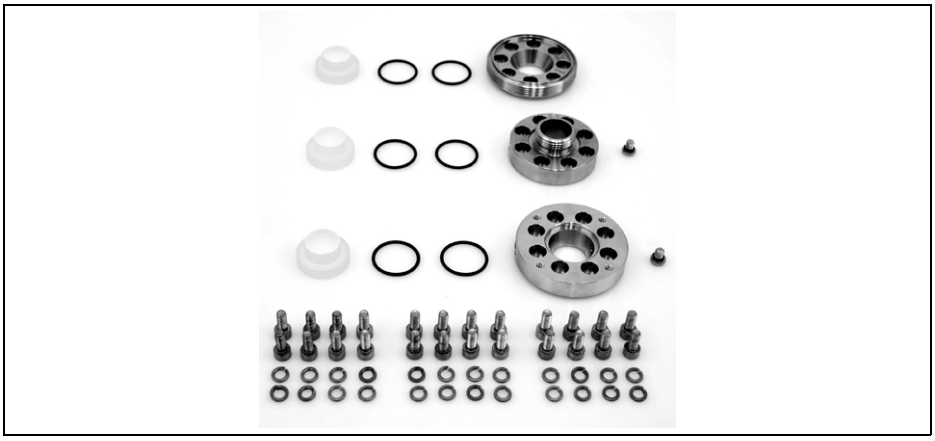

Fig. 23 Piezas necesarias para el montaje de una armazón para DTF

¡Advertencia!

- Use sólo tornillos M5 x 12 DIN 912 con certificado de algún fabricante autorizado y marcados en la cabeza con HZ A4-70 (HZ = marca del fabricante).
- Corresponde al instalador y al usuario de la máquina seleccionar los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso.
- La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30 y tabla 12 en la página 31.

8.3 Comprobación de la presión

Usar gafas de protección.

Usar ropa de protección.

Requisitos

- La armazón está instalada completa y correctamente.
- La armazón no presenta ningún daño visible.

Para comprobar la presión de la armazón proceda de la siguiente manera:

1. Coloque la armazón en un banco de prueba.
2. Coloque cuidadosamente el montaje de pruebas y hermetícelo.
3. Llene la armazón y la tubería de conexión con agua.
4. Purgue el montaje.
5. Efectúe una presurización de 1 - 5 bar.
6. Purgue el montaje una segunda vez.
7. Efectúe una presurización de 1 - 5 bar.
8. Aumente la presión hasta la presión de trabajo PS en bar.
   (dato en la armazón y la ficha de datos de la celda de medición).
9. Aumente la presión hasta la presión de prueba PT en bar.
   (dato en la armazón y la ficha de datos de la celda de medición).
10. Aguarde un tiempo de espera de al menos 5 minutos.
11. Controle que la armazón no presente daños ni escapes.

¡Advertencia!

- La comprobación de la presión puede ser realizada sólo por personal autorizado y con la debida cualificación técnica.
- Cerciórese de que en el montaje de prueba no hayan burbujas de gas.
- Compruebe la presión con agua.
- Respete las normas de seguridad del fabricante del banco de prueba.

8.4 Ventana

La longitud del trayecto óptico (LTO) designa la distancia entre las ventanas de una celda de medición que recorre la luz atravesando el medio del proceso.

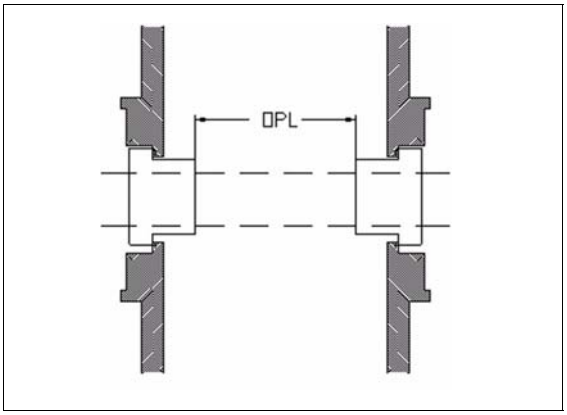

Fig. 24 Longitudes del trayecto óptico

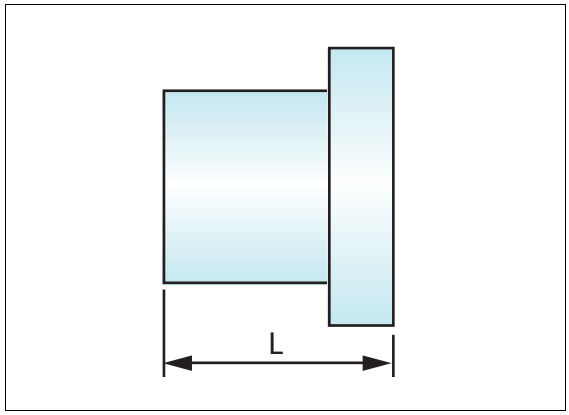

Fig. 25 Longitudes de las ventanas

El valor F (Fxy) es la LTO entre dos ventanas A de una armazón.
El valor F se indica en la ficha de datos de la celda de medición correspondiente a la armazón y en la marca de la celda de medición.
Para calcular la LTO de una armazón al valor F se la armazón se le suma o resta la "modificación de la LTO" de la tabla 9. La modificación de la LTO depende de la ventana escogida.

Fórmula para el cálculo de la LTO:
LTO actual = Fxy + (modificación ventana 1 + modificación ventana 2) [mm]

Ejemplo

Celda de medición con valor F: F40
LTO deseada: 25,0 mm
Ventana 1: Tipo 1B (modificación de la LTO: -5,0 mm)
Ventana 2: Tipo 1C (modificación de la LTO: -10,0 mm)

LTO actual = 40,0 mm - 5,0 mm - 10,0 mm
= 25,0 mm = LTO deseada

Tabla 9 Tipos de ventanas disponibles

Nombre de la Ventana	Longitud L [mm]	Modificación LTO [mm]	Pyrex® tipo 1 Nº de la pieza estándar	Zafiro tipo 2 Nº de la pieza estándar	Zafiro tipo 3 Nº pieza Biotech Line
AM	11,5	+ 2,5	-	0410-0056-03	0410-0356-03
AT	13,0	+ 1,0	-	-	0410-0360-03
A	14,0	0	0410-0050-01	0410-0050-03	0410-0350-03
BM	16,5	- 2,5	-	0410-0057-03	0410-0357-03
BT	18,0	- 4,0	-	-	0410-0361-03
B	19,0	- 5,0	0410-0051-01	0410-0051-03	0410-0351-03
CM	21,5	- 7,5	-	0410-0058-03	0410-0358-03
CT	23,0	- 9,0	-	-	0410-0362-03
C	24,0	- 10,0	0410-0052-01	0410-0052-03	0410-0352-03

Las ventanas están disponibles en diferentes materiales:

Tabla 10 Especificaciones de las ventanas

Material	Clasificación	Temperatura del proceso	Presión del proceso
Pyrex® (vidrio de borosilicato)	Tipo 1 estándar	0 - 120 °C (32 - 248 °F)	0 - 20 bar (0 - 290 psi)
Zafiro	Tipo 2 estándar	-40 - 300 °C (-40 - 572 °F)	0 - 400 bar (0 - 5800 psi)
Zafiro Biotech	Tipo 3 Biotech	-40 - 300 °C (-40 - 572 °F)	0 - 400 bar (0 - 5800 psi)

En dependencia del material las ventanas se clasifican en tipo 1, tipo 2 y tipo 3. Cada uno de los tipos de ventana está disponible en diferentes longitudes.

Para facilitar el manejo y para evitar confusiones las ventanas de zafiro llevan inscrito un código que contiene, entre otros datos, el nº de la pieza. Las ventanas de Pyrex® no están marcadas.

¡Atención!

- ¡No emplee ventanas de Pyrex® con una PS superior a 20 bar!
- ¡No exponga las ventanas de zafiro a grandes fluctuaciones de temperaturas del medio de > 30 K!
- Al esterilizar tenga cuidado de que sobre la ventana no pueda caer agua condensada fría.

¡Advertencia!

- La celda de medición y la combinación de ventanas los sensores TF16 y TF56 deben ser escogidas de modo que por el lado del detector se encuentre una ventana del tipo A y la longitud del trayecto óptico sea de 40 mm.
- Los sensores DTF16 usan exclusivamente ventanas 3A.
- Tenga en cuenta que no se admiten LTO inferiores a 1 mm.
- Corresponde al instalador y al usuario de la máquina seleccionar los materiales apropiados para los medios y las condiciones del proceso.
- En los sensores AF45 y AF46 no se admiten ventanas de Pyrex®.
- La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12 en la página 31.

8.5 Juntas

En este manual se describen sólo juntas que están en contacto con el medio. optek utiliza en estas armazones exclusivamente juntas elastoméricas para el anillo tórico.

Tabla 11 Juntas aprobadas para sensores AF y TF

Juntas ventanas (4 unid.)	Material	Temperatura del proceso	Nº de la pieza
Anillo tórico 21,95 x 1,78 mm	Silicona (FDA)	-60 - 225 °C (-76 - 437 °F)	1203-0004-0015-01
	Viton® (FDA)	-20 - 200 °C (-4 - 392 °F)	1203-0004-0015-02
	EPDM (FDA, USP clase VI)	-40 - 160 °C (-40 - 320 °F)	1203-0004-0015-03
	Kalrez® 4079	máx. 316 °C (máx. 600 °F)	1203-0004-0015-04
	Viton® / FEP (FDA)	-20 - 200 °C (-4 - 392 °F)	1203-0004-0015-05
	Fluoraz® 797	-5 - 232 °C (23 - 450 °F)	1203-0004-0015-06
	Kalrez® 1050 LF	máx. 288 °C (máx. 550 °F)	1203-0004-0015-07
	Kalrez® 6375	-20 - 275 °C (-4 - 527 °F)	1203-0004-0015-08
	Chemraz® 505	-30 - 230 °C (-22 - 466 °F)	1203-0004-0015-09
	Chemraz® 513	-30 - 210 °C (-22 - 410 °F)	1203-0004-0015-10
	Buna® (FDA)	-25 - 125 °C (-13 - 257 °F)	1203-0004-0015-14
	Kalrez 6230 (FDA, USP clase VI)	máx. 260 °C (máx. 500 °F)	1203-0004-0015-16

Tabla 12 Juntas aprobadas para sensores DTF

Juntas ventanas (6 unid.)	Material	Temperatura del proceso	Nº de la pieza
Anillo tórico 21,95 x 1,78 mm	EPDM (FDA, USP clase VI)	-40 - 160 °C (-40 - 320 °F)	1203-0006-0015-03

¡Advertencia!

- La selección del material adecuado para las juntas puede ser realizada sólo por personal autorizado y con la debida cualificación técnica.
- En los sensores AF45, AF46 y AF56-SF no se admite silicona.
- Anillos tóricos de otras dimensiones pueden influir negativamente en las propiedades técnicas de la armazón y la seguridad laboral. Esto puede provocar daños en otras piezas o inducir fuerzas no admitidas ya durante el montaje.
- La ventana y las juntas que se escojan influirán sobre la temperatura admitida (TS) y la presión de prueba admitida (PS). Para más información véase tabla 10 en la página 30, tabla 11 y tabla 12.
- No se admiten juntas metálicas.
- No se admiten anillos de seguridad.
- Coloque juntas nuevas después de cada mantenimiento para garantizar que no haya escapes.

9 Declaración de conformidad

Por la presente la empresa

optek-Danulat GmbH
Emscherbruchallee 2
45356 Essen
Alemania

declara que las armazones metálicas, incluyendo los componentes correspondientes, cuyo número de pieza 1004-3001-01 se asigna en la ficha de datos de la celda de medición del manual de instrucciones para las armazones metálicas, cumple los requisitos de la Directiva sobre Equipos a Presión 97/23/CE de 29 de mayo de 1997.

Se cumplen los requisitos fundamentales conforme al artículo 3, apartado 1 de la DEP.

En el punto 14 de la ficha de datos de la celda de medición se indican la clasificación de la armazón y los posibles módulos de comprobación empleados.

Las armazones marcadas de conformidad con el artículo 3, apartado 3 han sido diseñadas y fabricadas de conformidad con las buenas prácticas de la técnica.

En los restantes casos la evaluación se ha efectuado en virtud del Anexo II de la DEP, aplicándose el ordenamiento AD2000.

El control del sistema de aseguramiento de la calidad para el módulo E1 ha sido realizado por TÜV Nord Cert GmbH cuyo nº de identificación como organismo de inspección es 0045.

Este organismo también ha expedido el certificado de examen CE y el certificado de conformidad CE -en aplicación del Módulo G.

Toda la documentación relevante será conservada por un período de diez años después de la fabricación del producto.

Essen, a 26.07.2010

Dipl. Ing. Jürgen Danulat
Gerente

Esta declaración es conforme a EN 45014.

10 Contactos

Tanto nosotros como nuestros concesionarios quedamos a su entera disposición:

Alemania
optek-Danulat GmbH
Emscherbruchallee 2
45356 Essen / Alemania
Teléfono: +49-(0)201-63409-0
Fax: +49-(0)201-63409-999
E-mail: info@optek.de

Singapur
optek-Danulat Pte. Ltd.
25 Int'l Business Park
#05-109-f German Centre
Singapore 609916
Teléfono: +65 6562 8292
Fax: +65 6562 8293
E-mail: info@optek.com.sg

Países Bajos
optek-Danulat bv
Grote Brugse Grintweg 12a
4005 AH Tiel / Países Bajos
Teléfono: +31 -344 -683800
Fax: +31 -344 -653950
E-mail: info@optek.nl

Federación Rusa
optek-Danulat GmbH
Liter A, Room 911, 26-N
Kolomjazhskij Prospekt 33
197341 St. Petersburg
Teléfono: +7.963.342 25 66
E-mail: info@optek-danulat.ru

EE.UU.
optek-Danulat Inc.
N118 W18748 Bunsen Drive
Germantown WI 53022 / USA
Teléfono: +1 262 437 3600
Línea gratis: +1 800 371 4288
Fax: +1 262 437 3699
E-mail: info@optek.com

China
optek-Danulat GmbH
Room 718 Building 1
No.88 Keyuan Road
Pudong Zhangjiang, Shanghai
China 201203

Por favor visite nuestra página web para consultar los datos de contacto de nuestros distribuidores en otros países.

www.optek.com